

Kapitel 7

Netzplantechnik

Lösungen

7.1.

1.

T^f	Ereignis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>0</u>	1		6	3	5						
6	2					4			5		
<u>3</u>	3						7	4			
5	4							6			
10	5								3		
10	<u>6</u>								4	3	
11	7									2	
<u>14</u>	8										6
13	9										6
<u>20</u>	10										
T^s		<u>0</u>	7	<u>3</u>	6	11	<u>10</u>	12	<u>14</u>	14	<u>20</u>

Kritischer Weg: 1 – 3 – 6 – 8 - 10

2.

Das Projekt dauert 20 Zeiteinheiten.

i	j	t_{ij}	T_i^f	T_j^s	$\Delta^G t_{ij}$
1	2	6	0	7	1
1	3	3	0	3	0
1	4	5	0	6	1
2	5	4	6	11	1
2	8	5	6	14	3
3	6	7	3	10	0
3	7	4	3	12	5
4	7	6	5	12	1
5	8	3	10	14	1
6	8	4	10	14	0
6	9	3	10	14	1
7	9	2	11	14	1
8	10	6	14	20	0
9	10	6	13	20	1

Die Gesamtschlupfzeit gibt an, um welche Größe eine Aktivität maximal verschoben oder ausgedehnt werden kann, ohne den Endtermin des Projektes zu beeinflussen. Bei voller Ausnutzung dieser Schlupfzeit entsteht für die nachfolgenden Aktivitäten ein kritischer Weg.

7.2.

T^f	j	0	1	2	3	4	5	6
	i							
0	0		10	9	7			
10	1			6		11		
16	2				2	8		
18	3						6	
24	4						5	13
29	5							4
37	6							
T^s		0	10	16	27	24	33	37

Die Ereignisse mit $T^f = T^s$ liegen auf dem kritischen Weg. Der kritische Weg ist

$$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6$$

Der gesamte Zeitbedarf beträgt 37 Zeiteinheiten.

Schlupfzeiten

i	j	t_{ij}	T_i^f	T_j^s	$T_i^s + t_{ij}$	$\Delta^G t_{ij}$	$\Delta^F t_{ij}$	$\Delta^B t_{ij}$	$\Delta^U t_{ij}$
0	1	10	0	10	10	0	0	0	0
0	2	9	0	16	9	7	7	0	7
0	3	7	0	27	7	20	11	9	11
1	2	6	10	16	16	0	0	0	0
1	4	11	10	24	21	3	3	0	3
2	3	2	16	27	18	9	0	9	0
2	4	8	16	24	24	0	0	0	0
3	5	6	18	33	24	9	5	4	0
4	5	5	24	33	29	4	0	4	0
4	6	13	24	37	37	0	0	0	0
5	6	4	29	37	33	4	4	0	0

7.3.

T^e	Events	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>0</u>	0		4	3	11										
4	1			6		5									
10	2						7								
11	3							13	8						
9	4						3			4					
17	5									2					
<u>24</u>	6								16						
<u>40</u>	7									8					
<u>48</u>	8										3	5			
51	9											3		7	
<u>54</u>	10												4		
<u>58</u>	11													5	8
<u>63</u>	12														5
<u>68</u>	13														
T^l		<u>0</u>	33	39	<u>11</u>	43	46	<u>24</u>	<u>40</u>	<u>48</u>	<u>51</u>	<u>54</u>	<u>58</u>	<u>63</u>	<u>68</u>

Kritischer Weg: 0 – 3 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11- 12 - 13

Schlupfzeiten

i	j	t_{ij}	T_i^f	T_j^s	$T_i^s + t_{ij}$	$\Delta^G t_{ij}$	$\Delta^F t_{ij}$	$\Delta^B t_{ij}$	$\Delta^U t_{ij}$
0	1	4	0	33	4	29	0	29	0
0	2	3	0	39	3	36	7	29	7
0	3	11	0	11	11	0	0	0	0
1	2	6	4	39	10	29	0	29	0
1	4	5	4	43	9	34	0	34	0
2	5	7	10	46	17	29	0	29	0
3	6	13	11	24	24	0	0	0	0
3	7	8	11	40	19	21	21	0	21
4	5	3	9	46	12	34	5	29	0
4	8	4	9	48	13	35	35	0	1
5	8	2	17	48	19	29	29	0	0
6	7	16	24	40	40	0	0	0	0
7	8	8	40	48	48	0	0	0	0
8	9	3	48	51	51	0	0	0	0
8	10	5	48	54	53	1	1	0	1
9	10	3	51	54	54	0	0	0	0
9	12	7	51	63	58	5	5	0	5
10	11	4	54	58	58	0	0	0	0
11	12	5	58	63	63	0	0	0	0
11	13	8	58	68	66	2	2	0	2
12	13	5	63	68	68	0	0	0	0

7.4.

1.

i	j	a_{ij}	m_{ij}	b_{ij}	\bar{t}_{ij}	$\sigma_{t_{ij}}$	$\sigma_{t_{ij}}^2$
0	1	3	5	8	5.17	0.83	0.69
1	2	12	13	16	13.33	0.67	0.44
1	3	8	11	15	11.17	1.17	1.37
2	5	13	15	21	15.67	1.33	1.78
3	4	6	8	10	8.00	0.67	0.44
3	5	7	8	10	8.17	0.50	0.25
4	8	6	7	9	7.17	0.50	0.25
5	6	13	14	16	14.17	0.50	0.25
5	7	3	4	5	4.00	0.33	0.11
5	8	10	14	19	14.17	1.50	2.25
6	7	7	9	12	9.17	0.83	0.69
7	9	4	5	6	5.00	0.33	0.11
8	9	15	16	18	16.17	0.50	0.25

$\sigma_{T_i^e}^2$	\bar{T}_i^e		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.00	<u>0.00</u>	0		5.17 0.69								
0.69	<u>5.17</u>	1			13.33 0.44	11.17 1.37						
1.13	<u>18.50</u>	2						15.67 1.78				
2.06	16.34	3					8.00 0.44	8.17 0.25				
2.50	24.34	4									7.17 0.25	
2.91	<u>34.17</u>	5							14.17 0.25	4.00 0.11	14.17 2.25	
3.16	48.34	6								9.17 0.69		
3.85	57.51	7										5.00 0.11
5.16	<u>48.34</u>	8										16.17 0.25
5.41	<u>64.51</u>	9										
		\bar{T}_j^l	<u>0.00</u>	<u>5.17</u>	<u>18.50</u>	26.00	41.17	<u>34.17</u>	50.34	59.51	<u>48.34</u>	<u>64.51</u>
		$\sigma_{T_j^l}^2$	5.41	4.72	4.28	2.75	0.50	2.50	0.80	0.11	0.25	0.00

“Kritischer Weg”: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 8 \rightarrow 9$

2.

a)

$$P(T \leq 65) \approx P(T < 65) = \Phi\left(\frac{65 - 64.51}{\sqrt{5.41}}\right) = \Phi(0.2107) = 0.5834$$

b)

$$\begin{aligned} P(T \geq 63) &= 1 - P(T < 63) = 1 - \Phi\left(\frac{63 - 64.51}{\sqrt{5.41}}\right) = 1 - \Phi(-0.6492) \\ &= 1 - (1 - \Phi(0.6492)) = \Phi(0.6492) = 0.7422 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} P(62 \leq T < 65) &= \Phi\left(\frac{65 - 64.51}{\sqrt{5.41}}\right) - \Phi\left(\frac{62 - 64.51}{\sqrt{5.41}}\right) = \Phi(0.2107) - \Phi(-1.0791) \\ &= \Phi(0.2107) - (1 - \Phi(1.0791)) = 0.5832 - 1 + 0.8643 = 0.4475. \end{aligned}$$

3.

i	\bar{T}_i^e	\bar{T}_i^l	$\sigma_{T_i^e}^2$	$\sigma_{T_i^l}^2$	$\sqrt{\sigma_{T_i^e}^2 + \sigma_{T_i^l}^2}$	$\bar{T}_i^l - \bar{T}_i^e$	$\frac{\bar{T}_i^l - \bar{T}_i^e}{\sqrt{\sigma_{T_i^e}^2 + \sigma_{T_i^l}^2}}$	$P\left[\left(\bar{T}_i^l - \bar{T}_i^e\right) \leq 0\right]$
0	0.00	0.00	0.00	5.41	2.33	0.00	0.00	50%
1	5.17	5.17	0.69	4.72	2.33	0.00	0.00	50%
2	18.50	18.50	1.13	4.28	2.33	0.00	0.00	50%
3	16.34	26.00	2.06	2.75	2.19	9.66	4.41	0.0%
4	24.34	41.17	2.50	0.50	1.73	16.83	9.72	0.0%
5	34.17	34.17	2.91	2.50	2.33	0.00	0.00	50%
6	48.34	50.34	3.16	0.80	1.99	2.00	1.01	15.6%
7	57.51	59.51	3.85	0.11	1.99	2.00	1.01	15.6%
8	48.34	48.34	5.16	0.25	2.33	0.00	0.00	50%
9	64.51	64.51	5.41	0.00	2.33	0.00	0.00	50%

(Letzte Aktualisierung: 08.05.20)